

Kitisen tarkkailun piilevätutkimus 2015

Piileviä esiintyy kaikissa vesistöissä ja ne muodostavat merkittävän osan perustuottajista etenkin pienissä virtavesissä. Virtavesien kivipinnoilla kasvavat piilevät saavat kaiken ravintonsa ympäröivästä vedestä ja siten leväyhteisön rakenne kuvastaa hyvin vesistön ekologista laatua ja rehevyyttä sekä vesistöön mahdollisesti kohdistuvaa kuormitusta.

Piilevätutkimus tehtiin elokuussa, 12.–13.8.2015 (taulukko 1).

Taulukko 1. Piilevätutkimuksen näytteenottoapaikat Kitisen voimalaitosten alakanavissa.

Havaintopaikka	Pvm	P-koord. n.	I-koord. n.
Kelukosken voimal.	13.8.2015	7482001	482577
Matarakosken voimal.	13.8.2015	7496388	489100
Vajukosken voimal.	12.8.2015	7508535	491674



Kuva 1. Havaintopaikkojen sijainti

Vajukosken voimalaitos



Kelukosken voimalaitos



Matarakosken voimalaitos

[kuvat Simo Paksuniemi]

Näytteenottoapaikat olivat kaikki avoimia ja jyrkkiä kivikkorantoja, missä varjostus on vähäistä ja virtaus hidasta.

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 ja ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007, Suomen ympäristökeskus 2012). Näytteet otettiin kivipinnoilta.

Aineistosta laskettiin jokaiselle näytteelle ekologiset jakaumat keskeisille muuttujille (pH, trofia- ja saprobiatasot, hapenkylläisyys, typpimetabolia) sekä veden laatua ja rehevyyttä kuvaavat indeksiluvut (IPS, GDI, TDI/100). Tulosten perusteella arvioitiin jokien ekologista tilaa sekä niihin kohdistuvaa kuormitusta.

Näytteiden käsittely ja analysointi

Piilevänäyte puhdistettiin hapettamalla se väkevässä typpihapon ja rikkihapon seoksessa kuumassa vesihauteessa keittäen. Keiton jälkeen näytteestä pestiin hapot pois kolmeen kertaan tislattulla vedellä, välillä sentrifugoiden ja lopuksi vesi korvattiin väkevällä etanolilla. Pisara leväsuspensiota siirrettiin peitinlasille ja kuivumisen jälkeen näyte petattiin objektilasille petaushartsilla (Naphrax). Valmiit preparaattit mikroskoipoitiin 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa käyttäen (Olympus BX50) ja näytteistä laskettiin 420–480 kuorta lajilleen määrittäen. Tulokset käsiteltiin päivitetyn Omnidia 5.2-tietokannan avulla, mikä laskee useita veden laatuindeksejä sekä tulostaa lajien indikaattoriarvojen mukaan myös eri ekologisiin ryhmiin kuuluvien lajien suhteelliset osuudet.

Tulosten arvioinnissa käytettiin veden Suomen oloihin soveltuvia laatuluokkarajoja (taulukko 2).

Taulukko 2. Veden laatu piileväyhteisöihin perustuvalla suku- ja lajitason pilaantumisindekseillä (IPS ja GDI) Suomesta kerätyn piileväaineiston perusteella.

Veden laatu	IPS ja GDI Suomessa
Erinomainen	>17
Hyvä	15–17
Tyydyttävä	12–15
Välttävä	9–12
Huono	<9

Orgaanista kuormitusta kuvaava %PT-indeksi ilmaisee orgaaniselle likaantumiselle toleranttien lajien suhteellisen osuuden piileväyhteisössä. Jos ko. indeksiarvo on alle 20 %, ei joessa ole merkittävää orgaanista kuormitusta.

TDI/100-indeksi kuvastaa joen rehevyysastetta. Sen luokittelurajat vastaavat englantilaisen vesimakrofyttiluokittelun mukaisia rajoja. Tässä luokittelussa joki voidaan lukea niukka-tuottoiseksi eli oligotrofiseksi, jos arvo on alle 32, oligo-mesotrofiseksi arvoilla 37–47 ja mesotrofiseksi arvoilla 47–63. Eutrofisia (TDI/100 > 63) ei ollut yksikään havaintopaikoista.

Tulokset

Kitisen voimaloiden alapuoliset vedet olivat piileväanalyysien tulosten perusteella **erinomaisessa** ekologisessa tilassa.

Yhteisöjen rakenne oli Lapin jokivesille tyypillisen monilajinen, mikä liittyy lähes neutraaliin veden pH-lukuun, vähähumuoksisuuteen sekä melko hitaaseen virtaukseen uomien melko suuresta koosta johtuen. Kaikilla kolmella havaintopaikalla selvänä valtalajina oli pienikokoinen neutraalien vesien tyyppilaji *Achnanthydium minitissimum*. Lajin vahva dominanssi alensi diversiteettiä ja tasaisuutta,

Rehevyysindeksin (TDI/100) arvojen perusteella kaikki Kitisen havaintopaikat olivat

oligotrofian ja oligo-mesotrofian rajoilla, mutta kuitenkin juuri oligotrofian puolella (taulukko 3).

Orgaanista kuormitusta kuvaavan %PT-indeksin arvot olivat kaikilla paikoilla hyvin pienet (< 20 %) eli merkkejä merkittävästä orgaanisesta kuormituksesta ei ollut piilevâyhteisöjen perusteella nähtävissä (taulukko 3)

Taulukko 3. Kitisen voimalaitosten alakanavien piilevätulokset v. 2015 (N = laskettu yksikkömäärä, Divers. = diversiteetti, Tasais. = tasaisuusindeksi, IPS = lajeihin perustuva veden laatuindeksi, GDI = piilevâsukuihin perustuva laatuindeksi, TDI/100 = trofiaindeksi, %PT = runsasravinteisuutta kuvaavien lajien suhteellinen määrä).

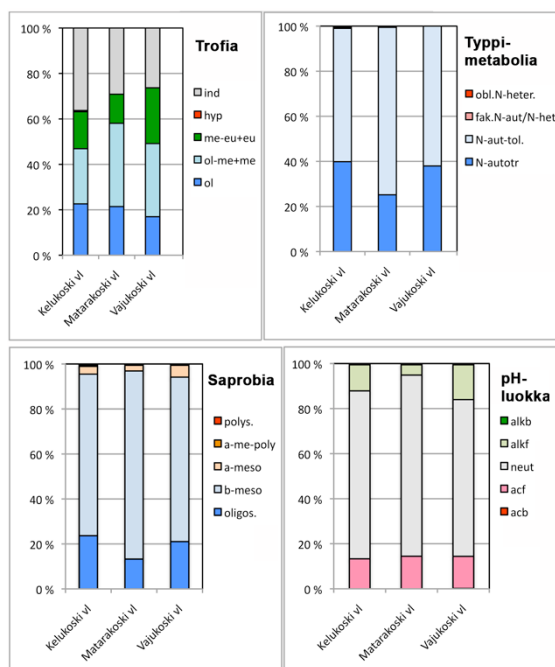
Alue	N	Lajeja	Divers.	Tasais.	IPS	GDI	TDI/100	%PT	Lask. pH
Kelukoski	481	68	3,61	0,59	18,9	16,7	29,5	1,0	6,82
Matarakoski	461	55	2,40	0,42	19,3	17,2	26,1	0,2	6,92
Vajukoski	420	69	3,93	0,64	18,8	17,0	30,5	1,0	6,84

Yhteisöjen ekologiset jakautumat

Yhteisöjen pH-luokkajakautumat olivat melko samanlaiset.

Jokivesien hyvistä happiolosuhteista ja vähäisestä orgaanisen aineen kuormituksesta johtuen piilevâyhteisöt olivat typpimetabolian suhteen jokseenkin puhtaasti typpiäutotrofeja eli epäorgaanisia typpiyhdisteitä käyttäviä.

Saprobia kuvastaa veden hajotustoiminnan aktiivisuutta ja on käänteinen tuotannolle. Siten se on riippuvainen orgaanisen aineen määrästä ja usein heijastaa mm. eloperäisten jätevesien kuormitusta. Tutkimusalueella tämäntyyppisen kuormituksen määrä on vähäinen ja siten oligosaprobiaa sekä β -mesosaprobiaa kuvastavat lajit muodostavat yhteisöstä yli 90 % (kuva 2).



Kuva 2. Piilevâyhteisöjen jakautumat ekologiin luokkiin (pH-, typpimetabolia-, saprobia- ja trofialuokat).

Yhteenveto

Porttipahdan altaan alapuolisen Kitisen veden ekologinen tila on piilevääanalyysien tulosten perusteella tutkituilla paikoilla erinomainen. Vastaavilta paikoilta ei ollut käytettävissä aikaisempia tuloksia.

Jyväskylä, 22.1.2016

Pertti Eloranta, prof.emer.

p. 0400 550771 ; s-posti: pertti.eloranta@elisanet.fi

Liitteet:

Näytteiden OMNIDIA-tulokset

Näytteiden .prn-tiedosto on lähetetty SYKEen Ouluun Satu Maaria Karjalaiselle, jonne on toimitettu myös luettelo määrittästyössä käytetystä kirjallisuudesta.

SLIDE NUMBER**1030****SITE NAME**

KELUKOSKEN VL, ALAKANAVA

RIVER

KITINEN

DATE

13/08/2015

Temperature

15,0

Particularities P: 7482001; I: 482577; vähäinen humusväritys, uoman lev.noin 50 m, syvyys ... cm, varjostus +, virt. nop.lk -; pohja mutaa 0, hiekkaa 0, kiviä +++; vesikasveja 0, sammalia 0, rihmaleviä +; näytesyv. 0, 4-0,5 m, näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä +, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
18,9	14,6	16,6	19,3	16,7	18,3	16,3	16,3	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
29,5	19,6	16,6	17,1	14,9	19,6	18,0	15,1	4,29

QUALITY NOTES / 20

Number of species	68	Diversity	3,61	Genera number	30
Population	481	Evenness	0,59		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon	IBD	IPS	S	IPS	V
231	48,02	ADMI	-	Achnanthyidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5			1	
34	7,07	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5			1	
32	6,65	RPUS	-	Rosithidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5			3	
20	4,16	ADCA	-	Achnanthyidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5			1	
19	3,95	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4			1	
11	2,29	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5			1	
9	1,87	EULA	-	Eucoconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	*	5			2	
6	1,25	CCIS	-	Cymbella cistula(Ehrenberg)Kirchner	*	4			3	
6	1,25	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5			2	
5	1,04	ECAE	-	Encyonema caespitosum Kützing	*	4			2	
5	1,04	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8			1	
5	1,04	CATE	-	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	*	5			2	
5	1,04	DITE	-	Diatoma tenuis Agardh	*	3			1	
4	0,83	EDES	-	Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer		5			2	
4	0,83	ENSU	-	Encyonema subminutum Krammer & Lange-Bertalot						
4	0,83	ECES	-	Encyonopsis cesatii (Rabenhorst) Krammer	*	5			2	
4	0,83	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4			1	
4	0,83	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5			2	
4	0,83	ADSO	-	Achnanthyidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5			1	
4	0,83	TFEN	-	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kützing	*	5			2	
4	0,83	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5			2	
3	0,62	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	*	4			1	
3	0,62	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	*	4			1	
2	0,42	NIAN	-	Nitzschia angustata Grunow	*	3			1	
2	0,42	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7			1	
2	0,42	ENCP	-	ENCYONOPSIS Krammer		5			1	
2	0,42	EFAB	-	Eunotia faba Grunow	*	5			3	
2	0,42	APEL	-	Amphipleura pellucida Kützing	*	4			1	
2	0,42	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4			2	
2	0,42	CHSO	-	Chamaepinnularia soehrensensis (Krass.)Lange-Bertalot & Krammer	*	4			3	
2	0,42	ENAE	-	Eunotia naegeli Migula	*	5			2	
2	0,42	FNAN	-	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	*	5			2	
2	0,42	BNEO	-	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	*	5			1	
1	0,21	PINT	-	Pinnularia interrupta W.M.Smith	*	5			2	
1	0,21	PLVD	-	Psammothidium levanderi (Hustedt)Czarnecki in Czarn. et Edlund		4			1	
1	0,21	GGRA	-	Gomphonema gracile Ehrenberg	*	4,2			1	
1	0,21	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4			2	
1	0,21	RNOD	RNOD	Rosithidium nodosum (A.Cleve) Aboal		5			2	
1	0,21	HIPS	-	Hippodonta species		4			1	
1	0,21	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5			2	
1	0,21	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3			2	
1	0,21	NLIN	-	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis	*	3			2	
1	0,21	DMON	-	Diatoma moniliformis Kützing	*	4			2	
1	0,21	NAMP	-	Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia	*	2			2	
1	0,21	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5			2	
1	0,21	GCOR	-	Gomphonema coronatum Ehrenberg		5			2	

1	0,21	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1	3
1	0,21	NESE	-	Neidium septentrionalis Cleve-Euler		5	2
1	0,21	BGAR	-	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot			
1	0,21	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	*	5	2
1	0,21	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var.incisa	*	5	1
1	0,21	ADHE	-	Achnanthes helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5	2
1	0,21	FVUL	-	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	*	4	3
1	0,21	UUAN	-	Ulnaria ulna Sippe angustissima (Grunow)Compere	*	4	1
1	0,21	GHEB	-	Gomphonema hebridense Gregory	*	4	2
1	0,21	NIGR	-	Nitzschia gracilis Hantzsch	*	3	2
1	0,21	CCYM	-	Cymbella cymbiformis Agardh	*	4	3
1	0,21	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compere	*	3	1
1	0,21	NIFR	-	Nitzschia frustulum(Kützing)Grunow var.frustulum	*	2	1
1	0,21	ENPE	-	Encyonema perpusillum (A. Cleve) D.G. Mann	*	5	2
1	0,21	CAPS	-	Caloneis alpestris (Grunow)Cleve	*	5	3
1	0,21	NHMS	-	Navicula heimansii Van Dam et Kooyman	*	5	2
1	0,21	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011		5	1
1	0,21	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
1	0,21	NUIF	-	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot			
1	0,21	PVEN	-	Psammothidium ventralis (Krasske)Bukht et Round	*	5	1
1	0,21	CRAD	PRAD	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	*	4	1
1	0,21	RGIB	-	Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Muller var.gibba	*	5	3

IDSE/5 4,29

altération nulle

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique nulle



Algalanalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1031****SITE NAME**

MATARAKOSKEN VL, ALAKANAVA

RIVER

KITINEN

DATE

13/08/2015

Temperature

15,0

Particularities

P: 7496388; I: 489100; vähäinen humusväritys, uoman lev. n. 70 m, syvyys ... cm, varjostus 0, virt. nop.lk III; pohja mutaa 0, hiekkaa +, kiviä +++; vesikasveja 0, sammalia 0, rihmaleviä 0; näytesyv. 0, 4-0,5 m, näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
19,3	14,8	16,8	19,5	17,2	18,1	16,7	17,9	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
26,1	19,8	16,1	17,3	15,2	19,7	17,6	15,5	4,36

QUALITY NOTES / 20

Number of species	55	Diversity	2,40	Genera number	29
Population	461	Evenness	0,42		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S IPS V		
304	65,94	ADMI	-	Achnanthyidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
46	9,98	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
25	5,42	RPUS	-	Rossethidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5	3
9	1,95	ADCA	-	Achnanthyidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5	1
7	1,52	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
5	1,08	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5	1
4	0,87	BNEO	-	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	*	5	1
3	0,65	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4	2
3	0,65	DITE	-	Diatoma tenuis Agardh	*	3	1
3	0,65	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
3	0,65	ENSU	-	Encyonema subminutum Krammer & Lange-Bertalot			
2	0,43	EULA	-	Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	*	5	2
2	0,43	BGAR	-	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot			
2	0,43	RNOD	RNOD	Rossethidium nodosum (A.Cleve) Aboal		5	2
2	0,43	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
2	0,43	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
1	0,22	EDES	-	Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer		5	2
1	0,22	CBNA	-	Cymboplectra naviculiformis (Auerswald) Krammer var. naviculiformis	*	3,8	3
1	0,22	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	*	4	1
1	0,22	ENAE	-	Eunotia naegeli Migula	*	5	2
1	0,22	ADSO	-	Achnanthyidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5	1
1	0,22	ADHE	-	Achnanthyidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5	2
1	0,22	NIAN	-	Nitzschia angustata Grunow	*	3	1
1	0,22	ENMI	-	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	*	4,8	2
1	0,22	ECES	-	Encyonopsis cesatii (Rabenhorst) Krammer	*	5	2
1	0,22	ENNG	-	Encyonema neogracile Krammer	*	5	2
1	0,22	EPEC	-	Eunotia pectinalis (Dyallwyn) Rabenhorst var.pectinalis	*	5	2
1	0,22	PDID	-	Psammothidium didymum (Hustedt) Bukht. et Round			
1	0,22	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7	1
1	0,22	NAMP	-	Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia	*	2	2
1	0,22	CROS	-	Cyclotella rossii Hakansson	*	4	1
1	0,22	EARL	-	Eunotia arcus (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel	*	4,8	2
1	0,22	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
1	0,22	NDGU	-	Naviculadicta digitulus (Hustedt) Lange-Bertalot		5	1
1	0,22	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5	2
1	0,22	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	*	4	1
1	0,22	GGRA	-	Gomphonema gracile Ehrenberg	*	4,2	1
1	0,22	GCLA	-	Gomphonema clavatum Ehr.	*	5	2
1	0,22	NIGR	-	Nitzschia gracilis Hantzsch	*	3	2
1	0,22	CCIS	-	Cymbella cistula(Ehrenberg)Kirchner	*	4	3
1	0,22	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4	2
1	0,22	EADN	-	Epithemia adnata (Kützing) Brebisson	*	4	3
1	0,22	NESE	-	Neidium septentrionalis Cleve-Euler		5	2
1	0,22	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills		5	3
1	0,22	SPUP	-	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkovsky	*	2,6	2
1	0,22	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5	2

1	0,22	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5	2
1	0,22	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
1	0,22	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
1	0,22	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
1	0,22	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
1	0,22	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5	2
1	0,22	AUVA	-	Aulacoseira valida(Grunow)Krammer	*	4	2
1	0,22	CCYM	-	Cymbella cymbiformis Agardh	*	4	3
1	0,22	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var.incisa	*	5	1

IDSE/5 4,36

altération nulle

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique nulle



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1032****SITE NAME**

VAJUKOSKEN VL, ALAKANAVA

RIVER

KITINEN

DATE

12/08/2015

Temperature

15,7

Particularities P: 7508535; I: 491674); vähäinen humusväritys, uoman lev.noin 100 m, syvyys ... cm, varjostus 0, virt.nop.lk III; pohja mutaa 0, hiekkaa 0, kiviä +++; vesikasveja 0, sammalia 0, rihmaleviä 0; näytesyv. 0,3-0,4 m, näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
18,8	14,4	17,0	19,5	17,0	18,3	16,0	15,9	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
30,5	19,5	16,0	16,9	15,0	19,1	17,7	14,6	4,27

QUALITY NOTES / 20

Number of species	69	Diversity	3,93	Genera number	32
Population	420	Evenness	0,64		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD	IPS	S	IPS	V
181	43,10	ADMI	-	Achnanthyidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5		1	
25	5,95	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4		1	
24	5,71	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5		1	
22	5,24	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5		1	
17	4,05	EULA	-	Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	*	5		2	
10	2,38	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4		1	
10	2,38	RPUS	-	Rossithidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5		3	
9	2,14	ADCA	-	Achnanthyidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5		1	
7	1,67	PVEN	-	Psammothidium ventralis (Krasske)Bukht et Round	*	5		1	
6	1,43	ADBO	ABRT	Achnanthyidium bioretii (Germain) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5		3	
5	1,19	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5		2	
5	1,19	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7		1	
5	1,19	CCIS	-	Cymbella cistula(Ehrenberg)Kirschner	*	4		3	
5	1,19	ENNG	-	Encyonema neogracile Krammer	*	5		2	
4	0,95	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5		2	
4	0,95	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5		2	
4	0,95	BNEO	-	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	*	5		1	
4	0,95	ADSO	-	Achnanthyidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5		1	
3	0,71	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4		2	
3	0,71	ECAE	-	Encyonema caespitosum Kützing	*	4		2	
3	0,71	DITE	-	Diatoma tenuis Agardh	*	3		1	
3	0,71	EDES	-	Encyonopsis descripta (Hustedt) Krammer		5		2	
3	0,71	PDID	-	Psammothidium didymum (Hustedt) Bukht. et Round					
3	0,71	ADHE	-	Achnanthyidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5		2	
3	0,71	BGAR	-	Brachysira garrensis (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot					
2	0,48	NIAN	-	Nitzschia angustata Grunow	*	3		1	
2	0,48	NIGR	-	Nitzschia gracilis Hantzsch	*	3		2	
2	0,48	ENSU	-	Encyonema subminutum Krammer & Lange-Bertalot					
2	0,48	PMTG	-	Psammothidium curtissimum (Carter) Aboal		5		1	
2	0,48	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8		1	
2	0,48	SPIN	-	Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round	*	4		1	
2	0,48	NHMS	-	Navicula heimansii Van Dam et Kooyman	*	5		2	
2	0,48	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5		2	
1	0,24	CROS	-	Cyclotella rossii Hakansson	*	4		1	
1	0,24	PGLI	PTJU	Pinnularia gibba Ehrenberg var.linearis Hustedt	*	5		1	
1	0,24	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	*	5		2	
1	0,24	EMEO	-	Eunotia meisterioides Lange-Bertalot		5		1	
1	0,24	BBRE	-	Brachysira brebissonii Ross in Hartley ssp. brebissonii	*	5		2	
1	0,24	ESOR	-	Epithemia sorex Kützing	*	4		2	
1	0,24	NLIN	-	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis	*	3		2	
1	0,24	EFLE	-	Eunotia flexuosa(Brebisson)Kützing	*	5		2	
1	0,24	STAN	-	Stauroneis anceps Ehrenberg	*	5		3	
1	0,24	GBRE	-	Gomphonema brebissonii Kützing		4,5		3	
1	0,24	APED	-	Amphora pediculus (Kützing) Grunow	*	4		1	
1	0,24	FQDS	-	Frustulia quadrisinuata Lange-Bertalot		5		2	
1	0,24	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011		5		1	

1	0,24	CPSE	-	Cavinula pseudoscutiformis (Hustedt) Mann & Stickle	5	2
1	0,24	CBNA	-	Cymbopleura naviculiformis (Auerswald) Krammer var. naviculiformis	* 3,8	3
1	0,24	AMFO	-	Amphora fagediana Krammer	* 4	2
1	0,24	KALA	-	Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova	* 4,5	1
1	0,24	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	* 5	2
1	0,24	GCLA	-	Gomphonema clavatum Ehr.	* 5	2
1	0,24	GISF	-	Gomphonema insigniforme Reichardt & Lange-Bertalot		
1	0,24	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	* 4	1
1	0,24	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	* 3	1
1	0,24	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	* 5	1
1	0,24	NIPR	-	Nitzschia pura Hustedt	* 4	1
1	0,24	NELO	-	Naviculadicta elorantana Lange-Bertalot		
1	0,24	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	* 4	1
1	0,24	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills	5	3
1	0,24	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	* 4	2
1	0,24	APEL	-	Amphipleura pellucida Kützing	* 4	1
1	0,24	ENVE	-	Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow	* 4,8	1
1	0,24	CRAD	PRAD	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	* 4	1
1	0,24	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	* 3	1
1	0,24	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	* 3,5	2
1	0,24	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	* 5	2
1	0,24	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	* 5	3
1	0,24	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var.incisa	* 5	1

IDSE/5 4,27

altération nulle

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique nulle



Algalanalyse - Pertti Eloranta